

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re the Application of : **Kozo ONO, et al.**
Filed : **November 12, 2003**
For : **SURFACE MOUNT CRYSTAL...**
Serial No. : **10/706,517**
Art Unit :
Examiner :

Director of the U.S. Patent and
Trademark Office
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

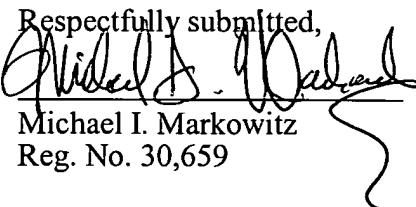
December 22, 2003

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

SIR:

Applicant hereby submits certified copies of **JAPANESE** patent application nos. 2002-330006 filed November 13, 2002, 2002-340654 filed November 25, 2002, 2002-343575 filed November 27, 2002 & 2002-358664 filed December 10, 2002, from which priority is claimed in a priority claim filed on November 12, 2003.

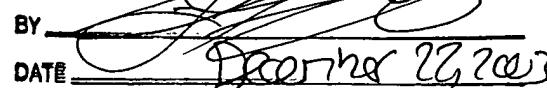
Any fee, due as a result of this paper may be charged to Deposit Acct. No. 50-1290.

Respectfully submitted,

Michael I. Markowitz
Reg. No. 30,659

KATTEN MUCHIN ZAVIS ROSENMAN
575 MADISON AVENUE
IP Department
NEW YORK, NEW YORK 10022-2585
DOCKET NO.: WAKA 20.742 (100957-00082)
TELEPHONE: (212) 940-8800

11116454.02

I HEREBY CERTIFY THAT THIS CORRESPONDENCE
IS BEING DEPOSITED WITH THE UNITED STATES
POSTAL SERVICE AS FIRST CLASS MAIL IN AN
ENVELOPE ADDRESSED TO: COMMISSIONER OF
PATENTS AND TRADEMARKS, WASHINGTON, D.C.
20231, ON THE DATE INDICATED BELOW

BY 
DATE December 22, 2003

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2002年11月13日

出願番号 Application Number: 特願2002-330006

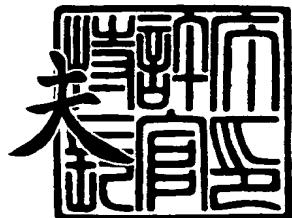
[ST. 10/C]: [JP2002-330006]

出願人 Applicant(s): 日本電波工業株式会社

2003年10月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願

【整理番号】 P2002090

【提出日】 平成14年11月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2

日本電波工業株式会社 狹山事業所内

【氏名】 小野 公三

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2

日本電波工業株式会社 狹山事業所内

【氏名】 千葉 亜紀雄

【特許出願人】

【識別番号】 000232483

【氏名又は名称】 日本電波工業株式会社

【代表者】 竹内 敏晃

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015923

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】表面実装用の水晶振動子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】水晶片を容器内に密閉封入してなる表面実装用の水晶振動子において、前記容器は表面実装用の外部端子と接続する水晶端子を内部に有する平板状のシリコン基板と、可動イオンを有する凹状としたガラスからなり、前記シリコン基板と前記ガラスとを陽極接合したことを特徴とする水晶振動子。

【請求項 2】前記可動イオンは Na^+ 又は Li^+ である請求項 1 の水晶振動子。

【請求項 3】前記外部端子と前記水晶端子とは前記水晶端子を金属体として、前記金属体の下部に設けた電極貫通孔によって電気的に接続した請求項 1 の水晶振動子。

【請求項 4】前記外部端子 6 と前記水晶端子とは前記シリコン基板と前記ガラスとの界面を横断した Al (アルミニウム) 電極によって電気的に接続した請求項 1 の水晶振動子。

【請求項 5】外部端子を有する実装基板の水晶端子上に水晶片を電気的・機械的に接続して密閉封入してなる表面実装用の水晶振動子において、前記水晶端子は金属体からなり、前記金属体の下部に設けた電極貫通孔によって前記外部端子と電気的に接続したことを特徴とする水晶振動子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は表面実装用の水晶振動子（以下、表面実装振動子とする）を産業上の技術分野とし、特に小型化を促進する表面実装振動子に関する。

【0002】

【従来の技術】

（発明の背景）表面実装振動子は小型・軽量であることから、特に携帯型の電子機器に周波数及び時間の基準源として発振器等に広く採用される。近年では、ますますの小型化指向から、さらに小さな表面実装振動子が求められている。

【0003】

(従来技術の一例) 第4図は一従来例を説明する表面実装振動子の図で、同図(a)は断面図、同図(b)はカバー3を除く平面図、同図(c)は水晶片2の平面図である。

【0004】

表面実装振動子は実装基板1としての容器本体内に水晶片2を収容し、カバー3を被せて密閉封入してなる。容器本体は底壁4と枠壁5からなる積層セラミックからなる。そして、外表面に表面実装用の外部端子6を有し、内部に一对の水晶端子7を有する。一对の水晶端子7は積層面及び端面を経て外部端子6と電気的に接続する。

【0005】

水晶片2は両主面に励振電極8を有し、例えば一端部両側に引出電極9を延出する。そして、引出電極9の延出した一端部両側を図示しない導電性接着剤等によって水晶端子7上に固着し、電気的・機械的に接続する。

【0006】

カバー3は例えば金属からなり、例えば実装基板1の枠壁5上面に設けられた図示しない金属リングや金属膜にシームやビーム溶接によって接合される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

(従来技術の問題点) しかしながら、上記構成の表面実装振動子では、実装基板1は積層セラミックからなるので、グリーンシートの積層及び焼成の製造工程上、枠壁5の厚みは一定値以上の幅を必要とする。したがって、容器内の内底面面積が損なわれる。

【0008】

一方、水晶片2は板面面積が大きいほど、振動特性を良好にするとともに、例えば容量比C0/C1を小さくして設計の自由度を増し、その設計を容易にする。なお、C0は等価並列容量(電極間容量)、C1は等価直列容量である。このことから、実装基板1の外形寸法は小さくして、内底面面積は大きい容器が求められる。

【0009】

また、第5図に示したように実装基板1を平板状として、凹状としたセラミックからなるカバー3をガラスや樹脂封止したものがある。符号10はガラス又は樹脂材である。このようなものでは、一体成形なので絶縁カバー3の枠幅を小さくできて内底面面積を大きくできる。しかし、ガラス封止の場合には接合材としてのガラスの強度が小さく耐衝撃特性に問題があり、樹脂封止の場合には湿気等の外気が侵入して振動特性を低下させる問題があった。

【0010】

(発明の目的) 本発明は小型化を促進して、振動特性を良好にして設計を容易にした表面実装振動子を提供することを目的とする。

【0011】

【特許文献1】特許願2000-13170

【非特許文献1】先端材料辞典、 年発行、 P 629~630.

【非特許文献2】豊田中央研究所R&Dレビュー、Vol. 28, No4 (1993. 12) P53~54

【0012】

【課題を解決するための手段】

(着目点及び適用) 本発明は上記の非特許文献1及び2で示される陽極接合技術に着目して、表面実装振動子の容器を形成した。

【0013】

(解決手段) 本発明の請求項1では、表面実装振動子の容器は表面実装用の外部端子と接続する水晶端子を内部に有する平板状のシリコン基板と、可動イオンを有する凹状としたガラスからなり、前記シリコン基板と前記ガラスとを陽極接合した構成とする。

【0014】

これにより、凹状としたガラスの枠幅を小さくできる。また、ガラスや樹脂封止に比較して接着剤を使用しないので、強度を高めて湿気の侵入を防止する。請求項2では、可動イオンをNa⁺又はLi⁺とするので、陽極接合を可能にする。

【0015】

請求項3では、前記外部端子と前記水晶端子とは前記水晶端子を金属体として

、前記金属体の下部に設けた電極貫通孔によって電気的に接続した構成とする。これにより、金属体が電極貫通孔を遮蔽して密閉を確実にする。

【0016】

請求項4では、前記外部端子と前記水晶端子とは前記シリコン基板と前記ガラスとの界面を横断したA1（アルミニウム）電極によって電気的に接続した構成とする。これにより、前記シリコン基板と前記ガラスとの界面をA1電極が横断するので、陽極接合を維持して密閉度を維持する。

【0017】

請求項5では、外部端子を有する実装基板の水晶端子上に水晶片を電気的・機械的に接続して密閉封入してなる表面実装用の水晶振動子において、前記水晶端子は金属体からなり、前記金属体の下部に設けた電極貫通孔によって前記外部端子と電気的に接続して水晶振動子を構成する。

【0018】

請求項5は請求項3の電極導出時の密閉方法が、実装基板とカバーとの他の接合方法の場合であっても適用できることを明確にしたもので、これにより実装基板を積層することなく単層基板でも密閉構造とした容器を得ることができる。以下、本発明の実施例を説明する。

【0019】

【実施例】

第1図は本発明の一実施例を説明する表面実装振動子の図で、同図(a)は断面図、同図(b)はカバー3を除く平面図、同図(c)は底面図である。なお、前従来例と同一部分には同番号を付与してその説明は簡略又は省略する。

【0020】

表面実装振動子は実装基板1と凹状としたカバー3からなる容器内に水晶片2を収容してなる。実装基板1はシリコン基板からなり、一端部両側の表面に金属膜11を設けて金属板12を銀ロウ等によって接合する。そして、外表面(裏面)からエッチングによって金属板に当接(到達)する貫通孔13を形成する。なお、金属板12は水晶片2の一端部両側を電気的・機械的に接続する水晶端子7として機能する。

【0021】

貫通孔13の内表面には金属膜11及び金属板12と電気的に接続する電極が形成されて電極貫通孔とし、外表面の一端部両側に外部端子6として延出する。このとき、外表面の他端部両側にもダミー用の外部端子6が設けられる。各電極は例えば蒸着によって下地電極としてのCr上にCu及びAuを積層する。

【0022】

カバー3はここではパイレックス（登録商標）ガラスからなり、Na+とした可動イオンを含む。そして、実装基板1の外周面にカバー3の枠壁上面を当接し、加熱（300～400℃）しながらカバー3側に500V程度の負電圧を印加する。なお、実装基板1とカバー3の当接面は鏡面研磨される。

【0023】

このようなものでは、非特許文献1及び2に示されるように陽極接合が行われる。すなわち、カバー3（パイレックス（登録商標）ガラス）に含まれる可動イオンNa+が移動して、実装基板1（シリコン基板）との界面にNa+イオン欠乏層ができ、大きな静電引力を生じる。そして、両者の界面は化学結合に至る。したがって、結合強度は格段に上がる。

【0024】

これらのことから、従来の実装基板1としての積層セラミックよりもカバー3の枠幅を小さくできるので、内底面面積を大幅に広げられる。したがって、大きな水晶片2を使用できて、振動特性を良好にして設計の自由度を増す。また、凹状としたカバー3をガラスや樹脂によって封止したものに比較すると、耐衝撃性を向上して外気の侵入を防止できる。

【0025】

さらに、この実施例では、実装基板1の表面に金属膜11を設けて金属板12を接合して外表面からエッチングするので、密閉度を確実にする。但し、これに限らず、例えばエッチングによって貫通孔13を設け、貫通孔13を含めて内表面及び外表面に金属膜11を設けた後、金属板12を接合してもよい。

【0026】

また、金属板12を銀ロウ等によって接合するとしたが、例えば表面に厚膜の

金を形成して裏面からエッチングしてもよく、要は表面に遮蔽体としてのバンプ等を含めた金属体を設けて電極の形成された貫通孔 13 によって電極が導出されていればよい。

【0027】

【他の事項】

上記実施例では一層とした実装基板 1 に設けた金属板 12 及び貫通孔 13 によって密閉度を維持したが、陽極接合においては界面に A1 (アルミニウム) 電極が横断しても密閉度は維持されるとしているので（前述の非特許文献 1、 p 630）、電極を A1 として界面を横断して外部端子 6 と接続しても良い（第 2 図）。

【0028】

また、カバー 3 はパイベックス（登録商標）ガラスとしたが、例えば特許文献 2 で示されるデビトロンガラスでもよく、基本的には Na^+ や Li^+ イオン等の可動イオンが含まれていれば良い。

【0029】

また、表面実装振動子として説明したが、例えば第 3 図に示したように実装基板 1 と水晶片 2 との間に IC チップ 14 を搭載して表面実装発振器を構成する場合でも適用でき、要するに水晶片 2 を収容する場合に適用でき、本発明はこれを排除するものではない。なお、図では電極の導出構造は省略しており、外部端子 6 は IC チップの電源、出力、アース端子等と電気的に接続する。

【0030】

【発明の効果】

本発明は、表面実装振動子の容器を、基本的に、表面実装用の外部端子 6 と接続する水晶端子 7 を内部に有する平板状のシリコン基板と、可動イオンを有する凹状としたガラスからなり、前記シリコン基板と前記ガラスとを陽極接合した構成とするので、小型化を促進して、振動特性を良好にして設計を容易にした表面実装振動子を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施例を説明する表面実装振動子の図で、同図 (a) は断面図、同

図（b）はカバー3を除く平面図、同図（c）は底面図である。

【図2】

本発明の他の実施例を説明する表面実装振動子の断面図である。

【図3】

本発明の他の適用例を示す表面実装発振器の断面図である。

【図4】

従来例を説明する表面実装振動子の図で、同図（a）は断面図、同図（b）はカバー3を除く平面図、同図（c）は水晶片2の図である。

【図5】

従来例の他例を説明する表面実装振動子の図で、同図（a）は断面図、同図（b）はカバー3を除く平面図である。

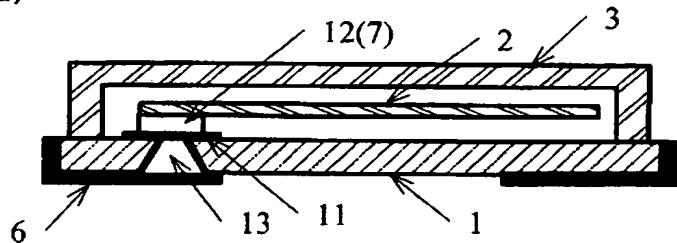
【符号の説明】

- 1 実装基板、2 水晶片、3 カバー、4 底壁、5 枠壁、6 外部端子
- 、7 水晶端子、8 励振電極、9 引出電極、10 ガラス又は樹脂材、11 金属膜、12 金属板、13 貫通孔、14 ICチップ。

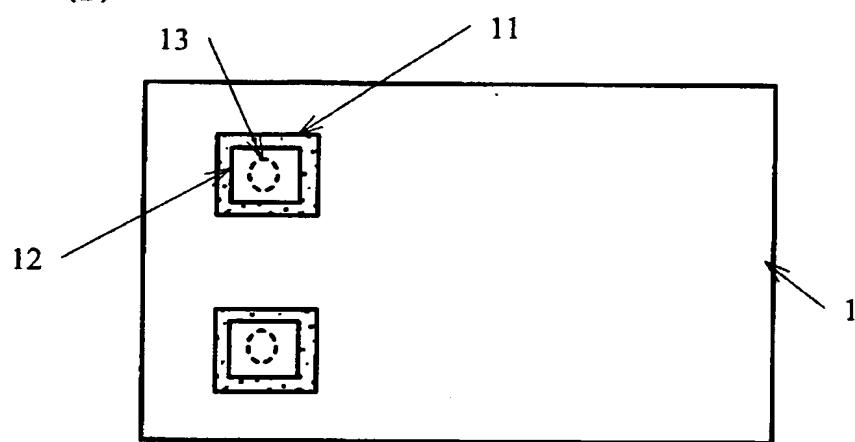
【書類名】 図面

【図 1】

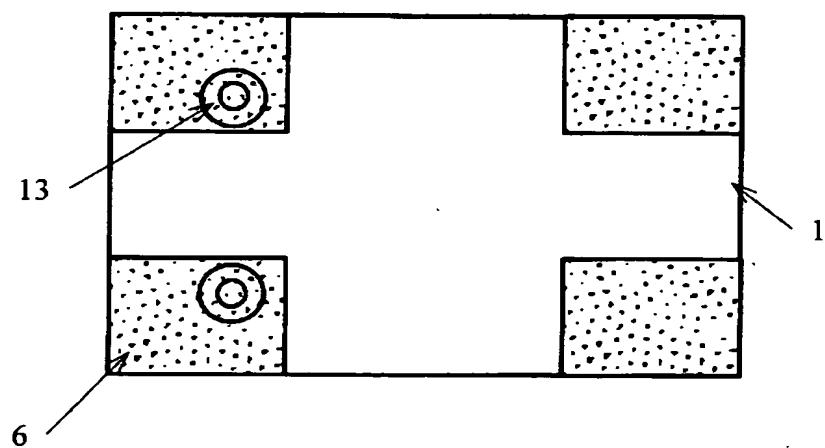
(a)



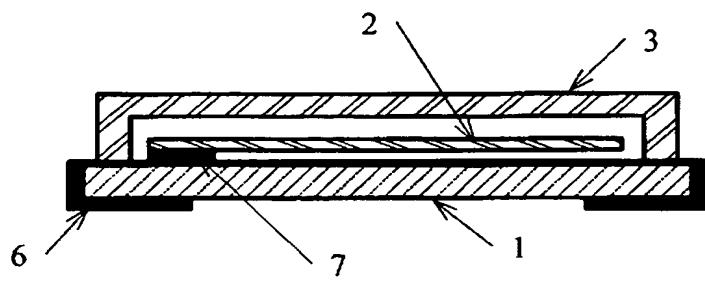
(b)



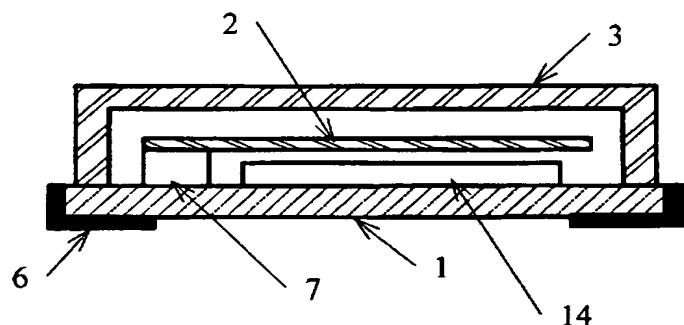
(c)



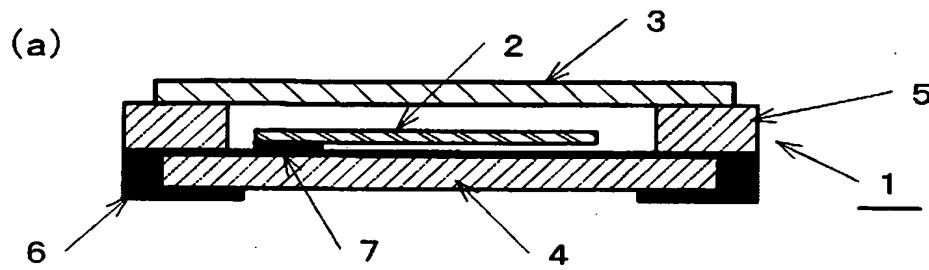
【図2】



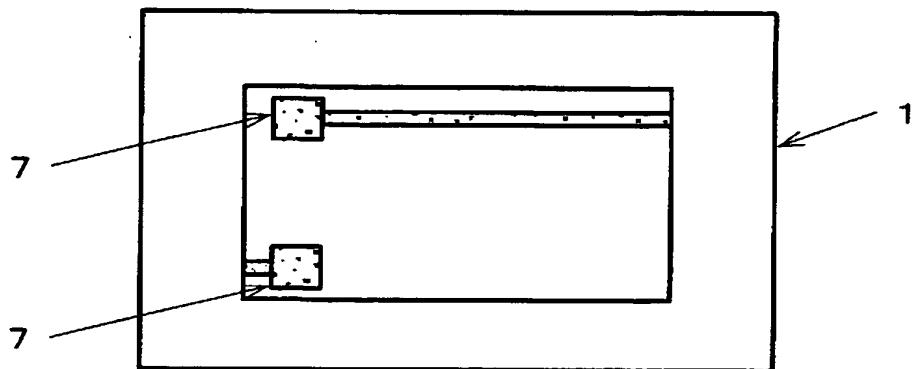
【図3】



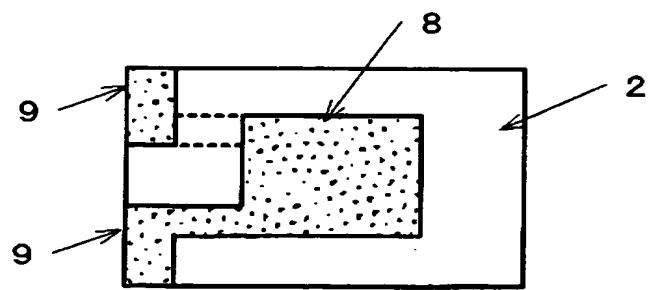
【図 4】



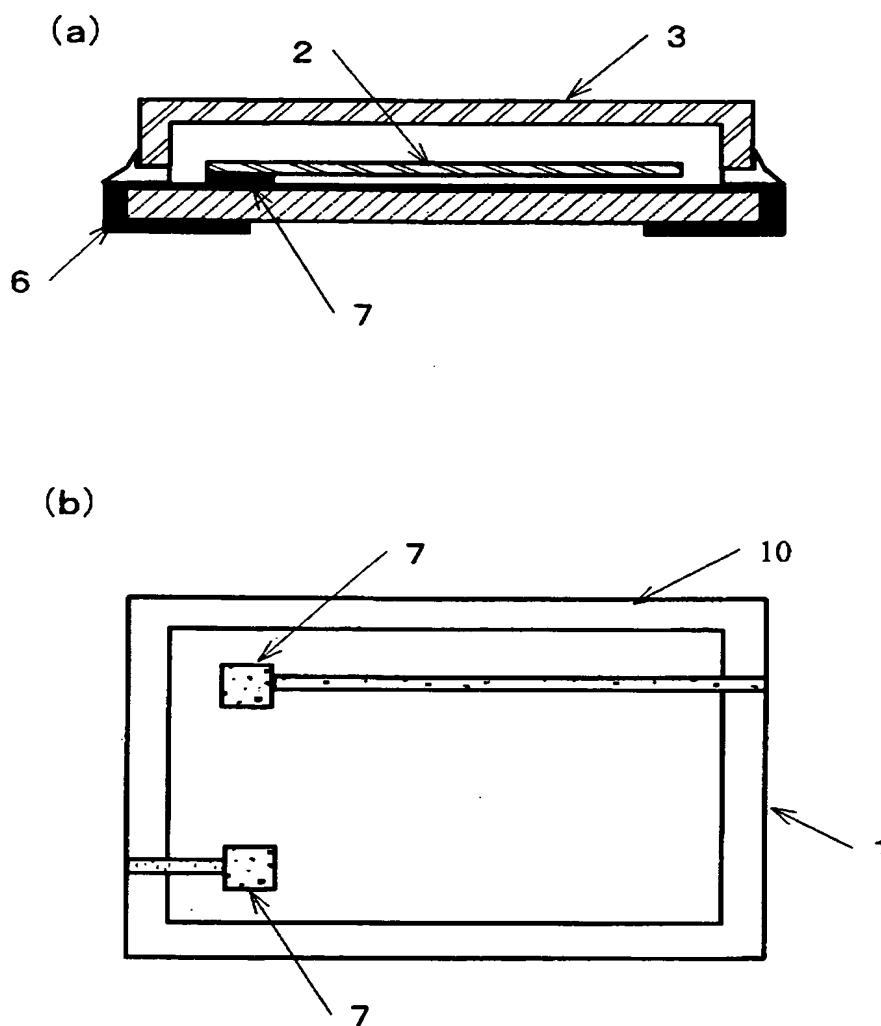
(b)



(c)



【図5】



【書類名】要約書

【目的】小型化を促進して、振動特性を良好にして設計を容易にした表面実装振動子を提供する。

【構成】水晶片を容器内に密閉封入してなる表面実装用の水晶振動子において、前記容器は表面実装用の外部端子と接続する水晶端子を内部に有する平板状のシリコン基板と、N a + 又は L i + 等とした可動イオンを有する凹状としたガラスからなり、前記シリコン基板と前記ガラスとを陽極接合した構成とする。また、前記外部端子と前記水晶端子とは前記水晶端子を金属体として、前記金属体の下部に設けた電極貫通孔によって電気的に接続する。

【選択図】図 1

特願2002-330006

出願人履歴情報

識別番号 [000232483]

1. 変更年月日 1990年 8月10日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都渋谷区西原1丁目21番2号
氏名 日本電波工業株式会社